

Jährlich werden wenigstens 30 Bogen nebst Beilagen in 24 Nummern ausgegeben. **Bestellungen** nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der Vierteljahrgang kostet 1 fl. 30 kr. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl. C. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. C. M. **Adresse:** Teinfaltstraße Nr. 72.

Nr. 9.

Wien, im Mai.

1849.

Inhalt: Das atmosphärische System beim Eisenbahnbau in theoretischer und in practischer Hinsicht betrachtet. (Mit einer Zeichnungsbeilage.) — Entgegnung auf die Behauptung, daß die Erde ein besserer Electricitätsleiter als Metall sei. — Ueber das Schweißen des aus Spatheisenstein gewonnenen Eisens mittelst lufttrokenem Torfe. — III. Verzeichniß jener im Jahre 1848 in Deutschland erschienenen Werke, welche auf die im Ingenieur-Vereine vertretenen Wissenschaften Bezug nehmen.

Das atmosphärische System beim Eisenbahnbau, in theoretischer und in practischer Hinsicht betrachtet.

(Mit einer Zeichnungsbeilage *).

Es hat sich in neuerer Zeit in vielverbreitete Zeitungsorgane **) eine Polemik über den Semmeringübergang mittelst einer Eisenbahn entsponnen, worin das Locomotiv- und das Seilsystem, was dessen Vor- und Nachtheile anbelangt, mit einander verglichen werden, das atmosphärische System hingegen als zu unsicher und daher verwerflich dargestellt wird.

Da dieses Letztere ohne aller Beweisführung geschehen, es aber jedenfalls wünschenswerth ist, daß alle für terrainschwierige Gegenden geeigneten Fortschaffungssysteme einer freien und offenen Erörterung unterzogen werden mögen, so sei es mir erlaubt auf Grundlage des von dem Sectionsrathe im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten, Herrn **Adalbert Schmid**, der k. k. Regierung im Jahre 1847 erstatteten und in **Förster's Bauzeitung** (Jahrgang 1848) veröffentlichten Berichtes, über die Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit des genannten Systemes und über die dagegen gefaßten Vorurtheile hier einige Erläuterungen zu geben. Zugleich sei es mir wegen der Möglichkeit einer vollkommenen Würdigung der Eigenthümlichkeiten dieses Bewegungssystemes gegönnt, auf Grundlage meiner in diesem System des Eisenbahnbaues gemachten Erfahrungen und gesammelten Wahrnehmungen, die Darstellung der theoretischen Gesetze desselben hier beifügen zu können, und so den erwähnten Bericht des Herrn **Schmid**, welcher sich der Natur der ihm gestellten Aufgabe gemäß auf die Darstellung rein practischer Thatsachen beschränken mußte, gewissermaßen zu ergänzen.

Es können diese obenerwähnten Thatsachen auszugswise in nachfolgende 14 Punkte zusammengefaßt werden:

1.

Das atmosphärische System hat sich in seiner beschränkten und versuchsweisen Anwendung auf der Bahn von **Kingstown nach Dalkey** als entsprechend bewährt, und der Betrieb auf jener Bahn könnte durch Locomotive oder durch einen Seilapparat nicht sicherer und auch nicht regelmäßiger ausgeführt werden. — Auf der **Croydon** atmosphärischen Bahn hingegen finden häufige Betriebsstörungen Statt, an welchen indeß die, im Verhältnisse zur geforderten Leistung, viel zu schwach angenommenen Dimensionen des befördernden Apparates, so wie einige verfehlte Constructions-Anordnungen in den Pumpmaschinen die hauptsächlichste Schuld tragen. — Der atmosphärische Apparat von **St. Germain** (bei Paris) ist in allen seinen Bestandtheilen als höchst gelungen zu betrachten, und es ist nur zu bedauern, daß das Plateau von **St. Germain**, zu dessen Ersteigung dieses System in Anwendung gebracht wurde, weder einen commerciellen Brennpunct, noch einen zum

*) Wird Nr. 10 beigelegt.

**) Die Presse Nr. 86 u. s. f., die Ost-deutsche Post Nr. 133, die Austria u. a. m.

Vergnügen bestimmten öffentlichen Ort dem Publikum darbietet, damit eine nur halbwegs günstige Verinteressirung des verwendeten Anlagecapitals erzielt werden könne.

Allgemein betrachtet, sind die den atmosphärischen Apparat bildenden Bestandtheile in ihrer Handhabung höchst einfach, und bieten für das Werckstelligen eines bequemen und sicheren Betriebes durchaus keine Schwierigkeiten. Auch ist kein Beispiel vorhanden, daß an den oben genannten Bahnen der Betrieb durch den Einfluß ungünstiger Witterungsverhältnisse, als da sind: Hitze, Regen, Schnee und Kälte, unterbrochen gewesen wäre.

2.

Die auf der **Kingstown-Dalkey** atmosphärischen Eisenbahn sorgfältig und zahlreich vorgenommenen Versuche weisen in Bezug auf die Luftundichtigkeit des Apparates, auf den größten Kraftaufwand der Pumpe, und auf die vortheilhafteste Förderungsdihte folgende Resultate:

a) Die Luftundichtigkeit des Apparates ist während der Thätigkeit des Pumpkolbens der Maschine größer, als in den Fall, wo nach erzeugter Luftverdünnung in der Trieböhre der Apparat in Ruhe gelassen wird. Dieser Umstand findet seine Erklärung in der Rückwirkung der eindringenden Luftmenge durch die immerwährend sich öffnenden und schließenden Ventile des Pumpcylinders während der Thätigkeit der Maschine.

Die Luftundichtigkeit des Apparates hängt von jener der Trieböhre, der Saugröhre und der Pumpe ab. Während der Zeit der Ruhe beträgt an der **Dalkeybahn**:

erstere 231 engl. Cub. Fuß von der Dichte der äußeren Atmosphäre für die Länge einer engl. Meile für die Minute;

Letztere 219 engl. Cub. Fuß für die Minute und die obige Längeneinheit, gleichfalls von der Dichte der äußeren Atmosphäre.

Während der Thätigkeit der Pumpe bleibt die Undichte der Trieböhre der oben, für die Zeit der Ruhe, angegebenen Luftmenge gleich; jene aber, welche auf Kosten der Saugröhre und der Pumpcylinder in Rechnung kommt, erhebt sich für die Minute auf 630 engl. Cub. Fuß von der Dichte der äußeren Atmosphäre.

Rücksichtlich der Undichte der Saugröhre, welche natürlich keinen Längenschlit besitzt, bleibt jedoch zu bemerken, daß dieser Bestandtheil des **Dalkey-Apparates** in der luftdichten Instandhaltung an den Zusammenstoßen der einzelnen Abtheiltheile ungemein vernachlässigt wird, und daß der dadurch entstehende Mehrbetrag der Undichte bei einem sorgfältig gebauten Apparate ohne weiters als nicht vorhanden betrachtet werden kann.

b) Der Widerstand, welchen die auszuhebende Luft auf die Oberfläche des Pumpkolbens äußert, ist mit der Dichte derselben veränderlich, und bildet bei einer Dichte von 0.357 einen Maximalbetrag von 1.875 Pferdekraft für den in der Sec. auszuhebenden Cub. Fuß Luft. Diese Zahl bezieht sich indeß bloß auf die nöthige Kraftäußerung des Pumpkolbens, d. h. es ist in derselben der Nutzeffectcoefficient der Dampfmaschine nicht mit begriffen.

c) Die practisch vortheilhafteste Förderungsdichte, d. h. jene Dichte, unter deren Einfluß die Förderung der Züge mit dem größten Nutzeffecte des Systems bewerkstelliget wird, beträgt $0.25 = \frac{1}{4}$ der äußeren Dichte.

3.

Wenn man bei einer Bahn bloß deren Länge und nicht auch die Niveauverhältnisse in Betrachtung zieht, so nimmt bei dem atmosphärischen Systeme die zum Betriebe angewendete Kraft nur mit Rücksicht auf die Länge der Sectionen, in welche eine Bahn getheilt ist, d. h. nur mit der Länge der Trieböhre zu, und es bleibt der Kraftverlust, welcher das Eindringen der Luft bei dem Triebkolben, bei den Endklappen, bei der Saugöhre und bei der Luftpumpe hervorruft, für jede Sectionslänge eine constante Größe.

Bei dem Seilsystem wächst der Kraftverlust im geraden Verhältnisse mit der Länge der Seilsectionen.

Bei dem Locomotivbetriebe ist der gesammte Kraftverlust von der Länge der Sectionen, in welche die Bahn getheilt ist, nur insofern abhängig, als man für eine kürzere und für eine längere Bahnstrecke Brennstoff und Wasser ohne, oder mit einem Tender mitzunehmen hat, und er wird außer dem constanten Verluste, welcher aus der Fortschaffung des Eigengewichtes der Locomotive, und aus der Art und Weise der Wirkung des Dampfes entspringt, um so größer, je größer das Gewicht der Locomotive und des belasteten Tenders ist.

In dieser Beziehung ist daher die Anwendung des Seilsystems beschränkter als die Anwendung des atmosphärischen Systems; und die Anwendung dieses letzteren wieder beschränkter als die Anwendung des Locomotivsystems.

4.

Wenn man aber bei einer Bahn außer ihrer Länge auch noch deren Niveauverhältnisse mit in Betrachtung zieht, so bleibt der Verlust an Nutzeffect mit dem atmosphärischen, so wie mit dem Seilsysteme (im Falle bei letzterem Seile ohne Ende angewendet werden) für alle Niveauverhältnisse constant, während dem er mit dem Locomotivsysteme wegen der Mitfortschaffung des Eigengewichtes der Maschine, des Brennstoffes und des Wassers im Verhältnisse der Steigung der Bahn zunimmt, daher bei einer bestimmten Steigung endlich auch so groß wird, daß die Locomotive sich selbst nicht mehr fortzuschaffen vermag.

Auf horizontalen oder wenig geneigten Bahnen ist der Kraftverlust mit dem Locomotivsysteme viel geringer als mit dem atmosphärischen oder mit dem Seilsysteme; derselbe nimmt aber mit der wachsenden Steigung der Bahn so zu, daß er bei leichten und schnell zu befördernden Zügen, unter Voraussetzung der Nothwendigkeit der Mitnahme eines Tenders, schon bei einer Steigung von $\frac{1}{15}$ größer wird, als bei dem atmosphärischen Betriebe, und daß er selbst mit schweren und nur langsam zu befördernden Zügen bei Steigungen von nahe $\frac{1}{10}$ mit dem Locomotivsysteme ebenso groß ist, als mit dem atmosphärischen.

Das Steigungsverhältniß von 1:50 ist demnach in Bezug auf den gewonnenen Nutzeffect als äußerste Gränze der Anwendbarkeit der Locomotive im Vergleiche mit der Anwendbarkeit des atmosphärischen Systems zu betrachten, und wo dieses überschritten wird, wird das atmosphärische oder das Seilsystem anwendbarer sein als das Locomotivsystem.

5.

In Bezug auf die Richtung einer Bahn ist zu bemerken, daß der Triebkolben des atmosphärischen Apparates in Krümmungen einen nur sehr unbedeutend vermehrten Widerstand erleidet, während dem beim Seilsysteme das Seil in gekrümmter Lage ein oft nur sehr schwer überwindbares Hinderniß bietet und jedenfalls eine bedeutende Reibung erzeugt. Auch im Locomotivsysteme ergibt sich dafür ein bedeutend vermehrter Kraftverlust mit Rücksicht auf die Maschine selbst, und es ist daher das atmosphärische System fähiger auf gekrümmten Bahnen angewendet zu werden, als das Locomotiv- oder das Seilsystem.

6.

Es mögen die Niveau- oder Richtungsverhältnisse einer Bahn wie immer beschaffen sein, so übt bei dem Locomotivsysteme der Zustand, in welchem sich die Bahnschienen nach Verschiedenheit der Witterungsverhältnisse befinden, auf das Leistungsvermögen einen bedeutenden Einfluß dadurch aus, daß bei der Locomotive nebst ihrer Vaporisationskraft noch die Adhärenz ihrer Triebräder in Betrachtung kommt, welche um so geringer wird, je glatter die Schienen sind, während dem ein solcher Zustand dem atmosphärischen und dem Seilsysteme nur zu Guten kommt.

7.

Das Seilsystem und noch mehr das atmosphärische System läßt im Allgemeinen bei der Ausführung einer Bahn in Bezug auf ihre Trace im Vergleiche mit dem Locomotivsysteme vielfache Ersparungen zu, die um so größer sind, je schwieriger das Terrain ist, durch welches die Bahn geführt werden soll.

Besonders ergiebig werden die Ersparungen, wenn es sich darum handelt, wie es stets wünschenswerth bleibt, in terrairnschwierigen Gegenden zwei Punkte einer Bahn gegenseitig in möglichst kurzer Entfernung und auf die am wenigsten schwierige Weise zu verbinden. Unter solchen Umständen wird es das atmosphärische oder auch das Seilsystem stets erlauben, unter Beibehaltung einer noch mit Sicherheit zu befahrenden Bahneigung die Trace derselben so viel als möglich den natürlichen Terrainverhältnissen anzupassen, folglich auch große und kostspielige Kunstbauten in Ersparung zu bringen, während dem jene für das Locomotivsystem mit Rücksicht auf das im Punkte A Gesagte, oft nur mit sehr bedeutenden Umwegen angelegt werden kann, um endlich zu einer Steigung zu gelangen, bei welcher die Anwendung der Locomotive noch zulässig erscheint.

8.

Werden auch die Betriebsmittel mit in Betrachtung gezogen, so sind die Einrichtungskosten einer atmosphärischen oder Seilbahn nicht unter allen Umständen größer, als die Einrichtungskosten einer Locomotivbahn, sondern es können jene der letzteren, wenn die Einrichtung für einen großen Verkehr zu geschehen hat, sich höher stellen, als für eines der beiden ersteren Systeme.

9.

Die Betriebskosten einer atmosphärischen oder einer Seilbahn (welche sich bei gleichen Verhältnissen nahe gleich stellen) sind schon für einen mittleren Verkehr geringer, als bei Anwendung der Locomotive.

10.

Der öconomische Vortheil, welchen der eine oder das andere der anzuwendenden Systeme gewähren kann, ist nur unter Berücksichtigung der Verhältnisse, welche bei Anlage und Einrichtung einer Bahn obwalten, dann unter Berücksichtigung des zu erwartenden Verkehrs zu ermitteln.

Die in den vorhergehenden zehn Punkten enthaltenen allgemeinen Folgerungen sind Thatsachen,

die sich auf Erfahrungen und vergleichende Berechnungen gründen und erleiden daher keinen Widerspruch.

11.

Das atmosphärische System bietet für den Verkehr mehr Sicherheit als das Seilsystem, und dieses letztere wieder mehr als das Locomotivsystem.

Der Vorwurf der Unsicherheit trifft die beiden ersten Systeme überhaupt nur dann, jedoch keineswegs in höherem Maße als das Locomotivsystem, im Falle dieselben für den Betrieb starker Steigungen und beziehungsweise Gefälle angewendet werden, wo hingegen sie sich jedoch in Bezug auf einen vortheilhafteren Nuzzeffect wieder vorzüglicher eignen.

Auch diese Schlussfolge muß als eine Thatfache angesehen werden, da sie sich aus den über die Sicherheit angestellten Beobachtungen unwiderlegbar ergibt.

12.

In Bezug auf die Regelmäßigkeit im Verkehre verdient das Locomotivsystem im Allgemeinen den Vorzug, denn es können, im Falle dabei auch Störungen eintreten, diese schnell beseitigt werden, was beim atmosphärischen oder Seilsystem nicht immer leicht der Fall sein würde.

Bei Erörterung dieses Gegenstandes (siehe den erwähnten Bericht des Herrn Ad. Schmid), sind übrigens die Mittel angedeutet worden, durch welche der größte Theil der Schwierigkeiten, welche bei den atmosphärischen oder Seilapparaten möglicherweise vorkommen können, zu überwinden wären, so daß demnach diese keinen hinlänglichen Grund bieten, das eine oder das andere System als unausführbar zu verwerfen.

Daß es nicht voraussichtlich sei, daß durch besondere klimatische Verhältnisse die Dienstfähigkeit aller atmosphärischen Apparate einer Bahn gefährdet oder dessen Leistungsvermögen wesentlich vermindert werde, hat Herr Schmid in seinem Berichte gleichfalls weitläufig erörtert. Die darüber angestellten Betrachtungen können zwar nicht durch praktische Thatfachen unterstützt werden, da die im Betriebe befindlichen atmosphärischen Bahnen dem Einflusse extremer klimatischer Verhältnisse nicht ausgesetzt sind, allein die Gründe, auf welche der voranzusehende Erfolg gestützt ist, dürften so haltbar erscheinen, daß dieselben durch nichts anderes als durch den tatsächlichen entgegengesetzten Erfolg entkräftet werden könnten.

13.

Die Resultate über die Leistungsfähigkeit der atmosphärischen Apparate sind auf Versuche gegründet, welche auf der Ringtown-Dalkey Bahn gemacht wurden, auf welcher äußerst starke Krümmungen und überdies einige Unvollkommenheiten des Apparates vorkommen, welche auf die erlangten Resultate einen nachtheiligen Einfluß genommen haben, und welche sich bei anderen, unter günstigeren Verhältnissen und mit mehr Sorgfalt ausgeführten Bahnen ohne Zweifel auch vortheilhafter darstellen dürften.

14.

Das Feld der Verbesserungen für die Anwendung des atmosphärischen Systems ist noch bei Weitem nicht ausgebeutet. Alles was bisher dafür schon geschehen ist, läßt jedoch mit Grund annehmen, daß dieses neue Fortschaffungssystem seiner Ausbildung näher rückt. Wenn es sich auch nicht dazu eignet, das Locomotivsystem gänzlich zu verdrängen, so wird es doch dort, wo man wegen Terrainschwierigkeiten trotz der langjährigen Bekanntheit mit dem Locomotivsysteme und trotz der daran bisher gemachten mannigfaltigen Verbesserungen

mit diesem Systeme nicht auszureichen vermag, ebenso wie überall dort wo die Anwendung der Locomotive überhaupt unzulässig ist, gewiß zu seinem Rechte gelangen.

I. Theorie des Systemes.

Diese auf zahlreiche und gewissenhaft angestellte Versuche beruhenden Thatfachen und die darauf begründeten unbestreitbaren Folgerungen vorausgeschickt, betrachte ich die Frage der Zulässigkeit des atmosphärischen Systems so wie die Erörterung der Umstände, unter welchen dasselbe dem Locomotivsysteme wird vorzuziehen sein, als gelöst, und gehe unmittelbar zur Entwicklung der im Eingange gestellten Aufgabe über.

Vorerst bemerke ich, daß im Allgemeinen für die Bestimmung der Dimensionen eines zu errichtenden atmosphärischen Apparates die nämlichen Hauptbedingnisse zu erfüllen sind, welche auch bei dem Dampfwagensysteme gestellt werden, d. h. es wird der Apparat mit einer bestimmten Maximallast und bei angenommenen Förderungsgehwindigkeiten eine bestimmte Leistung zu vollbringen im Stande sein müssen. Auf Grund dieser Ermittlungen lassen sich dann wie bei dem Locomotivsysteme, so auch bei dem einmal construirten atmosphärischen Apparate manche andere durch die Verkehrsverhältnisse bedingte, in Bezug auf Last und Geschwindigkeit sehr abweichende Modificationen bewerkstelligen, ohne daß dadurch der praktische Erfolg des Systemes auch nur im geringsten gefährdet werde.

Ich werde mich vor allem damit beschäftigen, die Gleichung für den Durchmesser der Triebbröhre aufzustellen.

Prüft man von welchen Widerstandsgrößen dieselbe abhängig ist, so wird man sagen:

1. Von der Kraft, welche nöthig ist um die Reibung des Zuges zu überwinden;

2. Von der Kraft, welche während der Bewegung des Zuges nöthig wird, um jene Widerstände zu überwinden, welche überhaupt mit der einfachen Geschwindigkeit zunehmen, und worunter Treibdationen, Oscillationen, Stöße u. zu verstehen sind;

3. Von der Kraft, welche erforderlich wird, um in der angenommenen Geschwindigkeit den Widerstand der Luft gegen den Train zu überwinden, und welche, wie bekannt, nach dem Quadrate der Geschwindigkeit zunimmt;

4) Endlich von der Kraft, welche den Widerstand überwinden muß, den der belastete Zugkolben in der Triebbröhre erfährt.

Nennt man demnach:

P das Gewicht der zu fördernden Last,

α den Neigungswinkel der Bahn mit der horizontalen,

$P \sin \alpha$ die Schwere von P auf dieser geneigten Ebene,

f die Reibung (oder Zugkraft) für die Gewichtseinheit der Last, (ausgedrückt in Gewichtstheilen von P),

f' eine Kraft für die Gewichtseinheit von P , welche mit der Förderungsgehwwindigkeit multiplicirt, die Intensität jener Widerstände anzeigt, welche überhaupt mit der einfachen Geschwindigkeit zunehmen,

f'' eine Kraft reducirt auf die Gewichtseinheit von P , welche mit dem Quadrate der Förderungsgehwwindigkeit multiplicirt, den Widerstand der Luft gegen den Train ausdrückt,

f''' eine Kraft reducirt auf die Gewichtseinheit von P , welche die Reibung des Zugkolbens in der Triebbröhre bestimmt, so ergibt sich der Gesamtwiderstand des Zuges aus dem Ausdruck:

$$P (\sin \alpha + f + f'v + f''v^2 + f''') \quad (1).$$

Heißt anderseits:

d der zu suchende Durchmesser der Triebbröhre,

p der Druck der äußeren Atmosphäre auf die Flächeneinheit des Kolbens,

δ die durch Versuche bekannte practisch vortheilhafteste Förderungs-
dichte der Luft im innern der Trieb-
röhre,

F die Intensität der Förderungskraft gegeben durch den Querschnitt
der Trieb-
röhre, dann durch die Dichte δ ,
und erinnert man sich, daß die Dichte der äußeren Atmosphäre durch
die Einheit bezeichnet wird, so ist offenbar:

$$F = \frac{1}{4} \pi d^2 \times p (1 - \delta) \quad (2)$$

demnach auch:

$$\frac{1}{4} \pi d^2 \times p (1 - \delta) = P (\sin \alpha + f + f' v + f'' v^2 + f''') \quad (3)$$

woraus:

$$d = \sqrt{\frac{4 P}{\pi p (1 - \delta) (\sin \alpha + f + f' v + f'' v^2 + f''')}} \quad (4)$$

wobei zu bemerken ist, daß d in Fuß ausgedrückt sein wird, wenn p
in Pfunden auf den Quadratfuß, und v in Fuß angegeben sind, hin-
gegen in Zollen, wenn p und v in Zollen angenommen werden.

Um die Einfachheit der mathematischen Entwicklungen nicht zu
stö-
ren, behalte ich mir vor, die Zahlenwerthe der in den obigen Gleichungen
angeführten Coefficienten f, f', f'', f''' bei Gelegenheit der numeri-
schen Lösung des dieser Schrift beigelegten practischen Beispiels der
Verbindungsbahn zwischen dem Nord- und Südbahnhofe in Wien, in
nähere Erwägung zu ziehen und ziffermäßig festzustellen.

Nach Bestimmung der Gleichung für den Durchmesser der Trieb-
röhre gehe ich zur Entwicklung der Gleichung für die Dimen-
sionen der Luftpumpe über.

Die Arbeitsperioden derselben für einen zu fördernden Zug wer-
den Statt finden:

I. vor Abgang desselben, um in der Trieb-
röhre die practisch vor-
theilhafteste Förderungs-
dichte herzustellen;

II. während der Fortbewegung des Zuges, um diese Dichte zu erhalten.

Ich werde vorerst in Erwägung ziehen, für welche von diesen beiden
Arbeitsleistungen die Pumpe die größeren Dimensionen erfordert, da
für die practische Anwendung des Systemes nur die Annahme der letz-
teren einen zweckmäßigen und wohlberechneten Betrieb sicher stellt.

Für die erste Arbeitsperiode der Pumpe kommt in Be-
trachtung:

1. Die Undichte des Apparates mit Rücksicht auf die Längenklappe
der Trieb-
röhre;

2. Die Undichte des Apparates mit Rücksicht auf die Saugröhre
und den Pumpcylinder.

In der zweiten Arbeitsperiode der Pumpe muß hinge-
gen in Betracht gezogen werden:

1. Die Undichte des Apparates durch die Längenklappe der Trieb-
röhre. — Hier bezeichne ich diese Undichte als eine veränderliche,
weil sie mit dem Vorwärtsschreiten des Triebkolbens an Menge immer
abnimmt;

2. Die Undichte des Apparates rücksichtlich der Saugröhre und
der Pumpmaschine. — Hier bezeichne ich diese Undichte als eine con-
stante, weil sie während der ganzen Dauer der Bewegung des Trieb-
kolbens, was die Menge anbelangt, immer gleich bleibt.

3. Abgesehen von den obigen Luftmengen muß auch noch jene
berücksichtigt werden, welche den Zugkolben in seiner Fortbewegung
vor sich hertreibt, und welche, wenn sie mit jeder Zeiteinheit nicht ausge-
saugt werden würde, durch ihre nothwendige Zunahme an Dichtigkeit, der
gleichförmigen Fortbewegung des Zuges nicht nur hinderlich, sondern
jedwede Vorwärtsbewegung desselben sehr bald gänzlich unmöglich
machen würde.

Vergleicht man nun diese soeben aufgezählten zwei Arbeitsperio-
den, siehe (I) und (II), so wird man ohne weitere Erörterungen
alsogleich bemerken, daß die erste darunter der zweiten offenbar, schon
durch den Umstand (3) allein genommen, völlig untergeordnet ist, und

daß demnach auch, auf Grundlage dieser letzteren, die nöthige Saugkraft
der Pumpe vorzugsweise zu berechnen sein wird.

Die Größe der Undichtheitscoefficienten von (1) und (2) so-
wohl bei der ersten als bei der zweiten Arbeitsperiode sind natürlich ganz
und gar von der mehr oder weniger vollkommenen Constructionswelse
des atmosphärischen Apparates abhängig. Ich habe am Eingange dieser
Abhandlung den numerischen Werth derselben, für die Minute bei der
Dichte der äußeren Atmosphäre, aus den Versuchen des Herrn Sections-
rathes Ad. Schmid entnommen und angeführt, und bemerke nur noch,
daß das bestimmte Volumen derselben in seiner Anwendung auf die
Berechnung, von der oben erwähnten Dichte der äußeren Atmosphäre
immer auf jene zurückgeführt werden muß, welche man in der Trieb-
röhre in Betrachtung gezogen, und für welches sich bei dem speciellen
Fall der zu bestimmenden Dimensionen des Apparates jene ergibt,
welche auf Seite 74 Punkt 2 mit dem Namen der practisch vortheil-
haftesten Förderungs-
dichte bezeichnet wurde.

Es heiße demnach:

l die Länge der Trieb-
röhre,

$s = \frac{1}{4} \pi d^2$ der Querschnitt derselben,

v die angenommene Förderungs-
geschwindigkeit,

μ das Luftvolumen der veränderlichen Undichte für die Secunde und
für den laufenden Fuß der Längenklappe, ausgedrückt in
Cubikfuß von der Dichte der äußeren Atmosphäre,

μ' das Luftvolumen in Cubikfuß von der Dichte der äußeren
Atmosphäre der constanten Undichte für die Secunde,

δ die practisch vortheilhafteste Förderungs-
dichte in der Trieb-
röhre,

V das aus der Trieb-
röhre in der Secunde ausziehende Luftvolu-
men in Cubikfuß während der Zeit der gleichförmigen Be-
wegung des Zuges,

so ist:

$$V = \mu \frac{l}{2\delta} + \mu' \frac{1}{\delta} + s v \quad (5)$$

welche Gleichung ich einer näheren Erörterung unterziehen werde.

Betrachten wir zuerst den Ausdruck $\mu \frac{l}{2\delta}$. Es stellt darin μ

das durch die Undichte der Längenklappe in die Trieb-
röhre eindringende
Luftvolumen für die Secunde von der Dichte der äußeren Atmosphäre dar.
Da sich die Volumen umgekehrt verhalten wie die Dichtigkeiten, so wird
das Luftvolumen in der Röhre sich nothwendig zur Dichte δ ausdehnen,
und daher ein wirklich auszusaugendes Volumen von $\mu \frac{1}{\delta}$ ergeben.

Indeß gilt diese Größe in ihrer vollen Intensität bloß für den Augenblick
wo der Zug anfängt sich in Bewegung zu setzen, und wird gleich Null
sobald derselbe das Ende der Trieb-
röhre erreicht hat; aus welchem
Umstande wir aber schließen, daß es für die Berechnung des auszusau-
genden Volumens höchst zweckmäßig sei, die mittlere Entfernung des
Triebkolbens von den beiden Endpunkten der Röhre als Grundlage
anzunehmen, d. h. das Volumen $\mu \frac{l}{\delta}$ durch die Zahl 2 zu dividiren,

zu welcher Annahme man um so mehr berechtigt ist, als für jeden
Fall das Totalresultat der Bewegung dabei sich vollkommen gleich blei-
ben muß, indem in der einen Hälfte des Trieb-
rohres das Alles wieder
gewonnen wird, was man in der anderen Hälfte allenfalls als verlo-
ren glaubt. Zudem wird uns die bereits erwähnte am Schlusse dieser
Schrift vorzunehmende Ausarbeitung eines practischen Beispiels auf das
bestimmteste die Ueberzeugung verschaffen, daß das Volumen μ im Verhält-
nisse mit dem numerischen Werthe der beiden Volumen μ' und sv derart
gering sei, daß practisch genommen die Annahme einer mittleren Größe
für die Undichtigkeitsmenge wegen der Längenklappe der Trieb-
röhre, nicht
dem geringsten Anstande unterliege.

Was den zweiten Ausdruck der obengegebenen Gleichung (5) betrifft, so ergibt sich dieser aus der in der Secunde in die Triebbröhre eindringenden constanten Luftmenge von der Dichte der äußeren Atmosphäre zurückgeführt auf die Dichte δ , d. h. $\frac{1}{\delta}$.

Der dritte und letzte Ausdruck endlich gibt das vom Triebkolben in seiner gleichförmigen Geschwindigkeit vor sich hergetriebene Luftvolumen von der Dichte δ , nämlich: $\frac{1}{2} \pi d^2 \times v = s v$.

Ist nun auf diese Weise das aus der Triebbröhre in der Secunde auszufaugende Luftvolumen bekannt, so ist man dadurch auch in den Stand gesetzt die nöthigen Dimensionen der Pumpe zu berechnen, sobald nur die numerischen Werthe einer practischen Aufgabe vorliegen. Dabei wird besonders die Rücksichtnahme auf die Zeit, in der die Förderungsabichte δ hergestellt werden soll, die Frage entscheiden, ob eine, oder ein Paar, oder selbst zwei Paare identischer Pumpmaschinen aufzustellen seien. Ich sage „identischer“, weil es für eine und dieselbe Bahn immer vortheilhafter sein wird, daß für eine beliebige Anzahl Pumpen die Hauptdimensionen der Maschinen immer die nämlichen bleiben.

Bei der Erörterung obiger Gleichung setzte ich voraus, daß das aus der Triebbröhre in der Secunde auszufaugende Luftvolumen während der Bewegung des Zuges von der Pumpe selbst bewerkstelligt werde. Um indeß die Dimensionen derselben von den genannten Arbeitsperioden unabhängig zu stellen, wurde vielseitig der Vorschlag gemacht in die Nähe der Maschine große Reservoirs zu errichten, welche sowohl mit der Pumpe als auch mit der Triebbröhre in Verbindung stehen, und aus welchen durch continuirliches Wirken der ersteren vorerst die Luft darin ausgezogen, — die entsprechende Verbindung mit der Triebbröhre aber erst dann hergestellt würde, wenn es Zeit ist den Zug abzugeben.

Im Falle einer solchen Einrichtung wird es einleuchten, daß die gegebene Gleichung (5) auch hier für die Lösung des Problems Genüge leistet, nur mit dem Unterschiede, daß dieselbe nicht auf die Dimensionen der Pumpe, sondern hauptsächlich auf die Dimensionen der Luftbüchsen Reservoirs zu übertragen ist. Da jedoch die enormen Dimensionen, welche derlei Reservoirs erheischen würden, von der Anwendung derselben abhalten dürften, da auch durchaus weder für eine wenig frequente, noch für eine häufig besuchte Bahn irgend ein Vortheil daraus erwachsen würde, so sei es mir erlaubt, vorerhand jede weitere Erörterung hierüber mit Stillschweigen zu übergehen.

(Fortsetzung folgt.)

Entgegnung auf die Behauptung, daß die Erde ein besserer Electricitätsleiter als Metall sei *).

Die Beilage der Wiener Zeitung ddo. 17. Mai d. J. ad Nr. 117, enthält unter der Rubrik: „f. f. Academie der Wissen-

*) Die Wissenschaft ist in ihrem Streben nach Wahrheit rücksichtslos; sie schonet keine Persönlichkeit, sie sei eine noch so gefeierte. Niemand in der gelehrten Welt und im größeren gebildeten Publicum verkennt, daß es hauptsächlich den wissenschaftlichen Bestrebungen und der Thatkraft des Herrn Vice-Präsidenten der f. f. Academie der Wissenschaften in Wien Dr. Andreas Baumgartner gelang die electricische Telegraphie, diese wunderbare, blitzschnelle Trägerin des Alles belebenden Gedankens, in Oesterreich practisch einzuführen und derselben das Heimatsrecht zu verschaffen. Es wird daher Niemandem beikommen zu glauben, wenn auch die obige Entgegnung einer Ansicht des Herrn Dr. Andreas Baumgartner widerspricht, daß diese einen andern Zweck habe, als eine belebende Polemik über das Wesen von Naturerscheinungen hervorzurufen, welches bei Welken noch nicht erforscht ist. Eine Zeitschrift, welche, von einer bedeutenden Zahl wissenschaftlich gebildeter, practisch erfahrener Männer gegründet, den Zweck hat den Fortschritt der Wissenschaft zu fördern, ist gewiß der neutrale Boden, auf welchem jeder Berufene seine Ansicht leidenschaftlos vertreten darf, ohne fürchten zu müssen, daß sein Vorgehen mißlieblich gedeutet werde. D. Reb.

schaften, Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 10. Mai 1849“ nachstehendes wörtlich:

„Der Herr Vice-Präsident der Academie, Dr. Andreas Baumgartner, hielt einen Vortrag über die electricische Leitkraft der Erde. „Er benützte zu den hierüber anzustellenden Versuchen die telegraphische Leitung, welche mit 2 Kupferdrähten zwischen Wien und Gänserndorf gezogen ist, und von denen ein Draht zur Wien-Prager, der andere zur Wien-Preßburger Linie gehört, und bestimmte den von einem unveränderlichen Electrometer gelieferten electricischen Strom, nachdem er in dem Drahte hin und wieder zurückgeführt, und dann nachdem er im Drahte hin und in der Erde zurückgekommen war. Aus dem Verhältnisse dieser zwei Ströme wurde das Verhältniß der Leitungswiderstände in der Kupferleitung und in der Erde gefunden.“

„Es ergab sich das Resultat, daß ein electricischer Strom in einer Längeneinheit des eine Linie dicken Kupferdrahtes einen fast $3\frac{1}{2}$ mal größeren Leitungswiderstand erfährt, als auf seinem Weg in derselben Längeneinheit durch die Erde.“

„Dieses Resultat widerlegt die Ansicht jener, welche meinten, der Widerstand in der Erde sei so gering, daß man ihn gegen den in einer Drahtleitung gänzlich vernachlässigen könne, eine Meinung, die sich übrigens darauf gründete, daß die Erde einem electricischen Strome einen Canal von fast unendlich großer Weite zum Durchgange darbietet. Der Verfasser hat dieses Resultat dazu benützt, um den Widerspruch aufzuklären, welcher darin zu liegen scheint, daß die Erde aus fast lauter minder gut leitenden Stoffen besteht, und doch im Ganzen einen so guten Leiter abgibt, und glaubt sich zu dem Schlusse berechtigt, daß sich ein in die Erde eindringender electricischer Strom nicht im ganzen Erdkörper verbreite, sondern auf einen, im Verhältnisse zur Größe des Erdkörpers, kleinen Canal beschränkt bleibe.“

Alle diese, in dem gehaltenen Vortrage über diesen angestellten Versuch ausgesprochenen Schlussfolgerungen,

- a) daß der Leitungswiderstand in der Erde $3\frac{1}{2}$ mal kleiner als in dem Kupfermetalle sei;
- b) daß aus dem gefundenen Resultate sich der Widerspruch aufkläre, der in der Behauptung zu liegen scheint, daß die Erde aus fast lauter minder gut leitenden Stoffen besteht, und doch im Ganzen einen so guten Leiter abgibt; endlich
- c) daß sich ein in die Erde eindringender electricischer Strom nicht im ganzen Erdkörper verbreite, sondern auf einen kleinen Canal beschränkt bleibe,

erscheint uns und wahrscheinlich Vielen, welche jene Mittheilungen gelesen haben werden, ganz unbegreiflich, weil sie in alle bisher gemachten Erfahrungssätze Verwirrung hervorbringen müssen, und alle Vernunftfolgerungen über den Haufen werfen.

Im Interesse der Wissenschaft, welche zu vertreten Jeder berufen, ja sogar verpflichtet ist, ohne Rücksicht, ob eine irrige Meinung von einem einzelnen Fachmanne, oder von einer ganzen Körperschaft, wie namentlich die f. f. Academie der Wissenschaften ist, ausgeht, erlaubt sich der Schreiber dieser Zeilen gegen obige Schlussfolgerungen eine unmaßgebliche Einsprache einzulegen, damit der gelehrten Gesellschaft durch weitere Gegeneinwände oder durch die Widerlegung seiner weiter unten ausgesprochenen Ansichten das Mittel geboten werde, über diesen wissenschaftlichen Gegenstand eine begründetere und richtigere Ansicht festzustellen, was nur durch mehrseitige Beleuchtungen, Begründungen, Einwände und Widerlegungen u. s. f. zu erzielen ist. Nur auf diese Art wird auch die f. f. Academie der Wissenschaften ihren Beruf ganz erfüllen können, wenn ihre Verhandlungen Gelegenheit zu einer

wissenschaftlichen Polemik geben, und jeder Gegenstand auf diese Art vielseitig beleuchtet und besprochen wird.

Der Verfasser des gegenwärtigen Aufsatze widerspricht,

ad a) der aufgestellten Behauptung und Schlussfolgerung, welche aus dem oben beschriebenen Versuche im Allgemeinen über die Leitungswiderstände im Metalle und in der Erde gefolgert worden ist, nämlich: „daß die Electricität in einer Längeneinheit des Kupferdrahtes einen $3\frac{1}{2}$ Mal größeren Leitungswiderstand erfährt, als auf ihrem Wege in derselben Längen-Einheit durch die Erde,“ und behauptet, daß aus dem angestellten Versuche, wie er vorgenommen worden, auf das Verhältniß der Leitungsfähigkeit des Kupfer-Metalle und der Erde gar kein Schluß gefaßt werden kann, folglich der oben ausgesprochene Lehrsatz ganz falsch ist, und als eine Irrlehre angesehen werden muß, weil die Erfahrung fest steht, daß die trockene Erde ein sehr schlechter, und selbst die nasse Erde ein vielmal schlechterer Electricitätsleiter als das Metall, vorzüglich aber als das Kupfer ist.

Nach unserer Ansicht ist durch das angestellte Experiment nur dargethan, daß der Leitungswiderstand in einem, eine Linie dicken, 8 Meilen langen Kupferdrahte bei Anwendung einer galvanischen Batterie von 50 und soviel Elementen $3\frac{1}{2}$ mal größer ist, als in einem gleichen Drahte von halber Länge (von 4 Meilen), welcher aber mit der electricischen Spannung des Erdkörpers in Verbindung ist; denn die Erde kann nicht als Rückleiter angesehen werden, weil sie als das Verhältniß der Electricität als ein Electricitätsmeer von variabler Spannung betrachtet werden muß, und der verhältnißmäßig unbedeutende electricische Funken einer Batterie, von Wien z. B. längs dem Leitungsdrahte in die 4 Meilen entfernte Erde zu Gänserndorf geschickt, dort in dieselbe überströmt, während dem in demselben Augenblicke die Batterie in Wien den Ersatz aus dem electricischen Meere in Loco erlangt.

Daß, mit Ausnahme einer massenhaften Entladung durch den Blitz bei Gewittern, durch keine noch so große Batterie irgend eine wahrnehmbare electricische Strömung in der Erde erfolgen könne, wird ein analoges Beispiel ganz unwiderleglich versinnlichen. Die Electricität ist anerkannt vielleicht das subtilste unsichtbare Fluidum in der Natur. Wählen wir zu unserem Beispiele ein sehr materielles wahrnehmbares Fluidum, nämlich das Wasser und namentlich das adriatische Meer.

Man versenke in Triest (im Vergleiche mit dem electricischen Funken der Batterie) Statt eines Tropfens die auffallend große Menge von 1000 Eimern Wasser ins Meer, und nehme in demselben Augenblicke in dem $2\frac{1}{2}$ Meilen entfernten Duino dieselbe Quantität von 1000 Eimer auf einmal aus dem Meere heraus.

Wer wird wohl behaupten wollen, wenn gleich nach dem hydraulischen Gesetze eine Niveauausgleichung stattfinden muß, daß von den 1000 Eimern des in Triest versenkten Wassers nur der millionste Theil nach Duino gelangen, und dort herausgeschöpft werden wird? Die einfachste Vorstellung und die richtigste wird wohl die sein, daß die versenkte Flüssigkeit durch Einnahme ihres bestimmten Raumes in Triest die nachbarlichen Elemente nicht in der ausschließlichen Richtung gegen Duino, wo allerdings ein gleich großer leerer Raum im Meere gebildet wird, sondern in allen Richtungen verdrängen wird, während dem in Duino gleichfalls von allen Weltgegenden der entstehende leere Raum durch Nachströmung der nächsten Wasser-Elemente ausgefüllt wird.

Es dürfte diese Darstellungsweise wohl begreiflicher erscheinen, als die von dem Herrn Berichterstatter, aus dem beschriebenen Versuche, gefolgerte nie zu erweisende und nicht zu begreifende Hypothese, „daß das electricische Fluidum in einem verhältnißmäßig kleinen Canale in der Erde von einem gegebenen telegraphischen Punkte zum einem anderen überströme.“ Der Herr Berichterstatter möge diesen Canal für das so sehr subtile electricische Fluidum näher andeuten und die Gränzen, die Deffnungsweite

bestimmen, welche derselbe haben soll, und sagen, wie und mit welchen Mitteln er diesen Canal isoliren wolle, damit der hinein geleitete electricische Funke sich mit der Erd-Electricität nicht verbinde?

Ich glaube die Erfahrungen bei den unterirdischen Leitungen in Wien mit überspannenen, gut gefirnisten, somit gut isolirten, dann mit Blei überzogenen Drähten hätten den Herrn Berichterstatter aufmerksam machen sollen, wie schwierig es ist, den Batteriefunken mit Zuhilfenahme des besten und sorgfältigst isolirten Leiters (des Kupferdrahtes) unter der Erde fortzuleiten. Nach welchen Vernunftgründen soll nun ein freier Funke unbegrenzt durch die Erde in einem eingebildeten Canale sich zur nächsten Station fortpflanzen können?

Um aber diese ausgesprochene Behauptung auch nöthigen Falls durch Thatfachen erweisen zu können, hat Schreiber dieser Zeilen, da ihm keine telegraphischen Leitungen zu Gebote stehen, kleine Versuche über die Leitungswiderstände in dem Kupfermetalldrahte gemacht, welcher einmal als metallisch geschlossene Kette, das anderemal mit der Erde in Verbindung benützt wurde, um einen galvanischen Strom, der durch ein kleines Smee'sches Element erzeugt wurde, durchzuführen, während jedesmal eine 32mal multiplicirte Magnetnadel als Galvanometer eingeschaltet gewesen ist, um die intensive Kraft des galvanischen Stromes aus dem Ausschlage der Nadel zu beobachten und zu ermessen.

Hier das Resultat:

Anzahl der vorge- nommenen Versuche	Abweichung des Galvanometers				
	angewendete Länge eines $\frac{1}{10}$ Linie dicken überspannenen Kupferdrahtes	bei geschlossener Kupfer- drahtkette mit einem galvanischen Elemente		bei Verbindung der- selben Kette an beiden Enden mit der Erde	
		Ausschlag	somit Wider- stand	Ausschlag	somit Wider- stand
1.	2 Fuß	83 Grade	7°	2 Grade	88°
2.	142 "	56 "	34°	2 "	88°
3.	169 "	52 "	38°	2 "	88°
4.	213 "	49 "	41°	2 "	88°
5.	222 "	48 "	42°	2 "	88°
6.	311 "	44 "	46°	2 "	88°
7.	524 "	36 "	54°	2 "	88°
8.	746 "	31 "	59°	2 "	88°
9.	885 "	28 "	62°	2 "	88°
10.	1631 "	14 "	76°	2 "	88°

Wäre ich im Besitze einer größeren Drahtquantität gewesen, so würde ich die Versuche weiter verfolgt, und wahrscheinlich gefunden haben, daß für die Kraft eines Elementes von $2\frac{1}{2}$ Fläche und für den zu dem Versuche verwendeten $\frac{1}{10}$ Linie dicken Draht, der Leitungswiderstand in einer vielleicht 8 bis 9000 Fuß langen geschlossenen Metallkette, jenem in derselben Kette gleich sein dürfte, wenn die beiden Enden mit der Erde (fern oder nahe, das ist gleichgiltig) in Verbindung stehen.

Die Leitungswiderstände in dem Drahte mögen bei zunehmender Länge in einer arithmetischen Reihe 2ter Ordnung zunehmen, was genauere Versuche im Großen nachweisen könnten.

Der Herr Berichterstatter kann aus diesem kleinen Versuche entnehmen, daß bei einer vollkommen geschlossenen electricischen

Kette die Leitungsfähigkeiten im umgekehrten Verhältnisse ab, die Widerstände aber im directen Verhältnisse nach irgend einer arithmetischen Reihe zunehmen; daß hingegen bei Verbindung mit der Erde beide Größen ohne Rücksicht auf die Längen der Drähte constant bleiben, und daß selbst bei den ausgedehntesten Versuchen im letzteren Falle die Widerstände wenigstens nach einer ganz anderen arithmetischen Reihe zunehmen müssen, weil hier die jeweilige electrische Spannung des Erdbörpers mit der Electricität der Batterie cumulirt wird. Es möge der Herr Berichterstatter den schon einmal ausgeführten Versuch mit der Leitung bis Gänserndorf noch einmal und zwar unter ganz gleichen Umständen wiederholen, das ist, unter Anwendung derselben Batterie und desselben Electrometers die Schließung der Kette einmal über Gänserndorf, z. B. bis Angern ausdehnen, und das andere Mal in kürzeren Strecken wie in Wagram, Süßenbrunn, dann Florisdorf, endlich in Wien selbst zunächst dem Apparate seine Beobachtungen anstellen, und er wird das widersprechende Resultat erlangen, daß, wenn er auf gleiche Art aus dem Ausschlage des Electrometers seine Schlussfolgerungen zieht, die Widerstände in der Erde verglichen mit jenen in der geschlossenen metallischen Kette vielleicht in Angern wie 1 : 4

„ Gänserndorf 1 : 3 1/2

„ Wagram 1 : 1 1/2

„ Florisdorf 1 : 1

im Nordbahnhofe 100 : 1

am Wiener Bureau 400 : 1

sich verhalten werden.

Es werden zwar nicht die obigen Ziffern, wohl aber ein verhältnismäßiger, gleichartiger Widerspruch durch derlei Versuche ganz unzweifelhaft zum Vorschein kommen.

Wie wenig unsere Gelehrten und Naturforscher in diesem Gebiete der Physik bisher geleistet haben, zeigen die großen Widersprüche, welche zeitweilig zur Publicität gelangen; so findet der Herr Berichterstatter die Leitungsfähigkeit der Erde 3 1/2 mal besser, als jene des Metalles, da doch Waine beide im Hyde Park zu London ganz gleich fand, und Wheatstone (nach Drescher) die Erde für einen millionenmal schlechteren Leiter als die Metalle erklärt hat.

Schreiber dieser Zeilen erinnert sich irgendwo die Angabe gelesen zu haben, daß das Wasser und die nasse Erde ein 500mal schlechterer Leiter sei, als das Kupfermetall, und wenn er auch den Autor nicht mehr nennen kann, so scheint letztere Angabe dennoch die richtigere zu sein, während dem von den zwei Ersteren die eine ganz falsch, und die andere übertrieben und unrichtig in der Angabe der Verhältnißzahl ist.

Wir finden übrigens,

ad b) in dem Ergebnisse des vom Herrn Berichterstatter angestellten Versuches durchaus keine Aufklärung des Widerspruches, der in der aufgestellten Behauptung wirklich liegt und nicht, wie sich derselbe ausdrückt, zu liegen scheint,

„daß die Erde, welche aus lauter minder gut leitenden Stoffen besteht, doch im Ganzen einen sehr guten Leiter abgibt.“

Wir erinnern uns nicht, je diese aufgestellte Behauptung in irgend einer Naturlehre oder Zeitschrift gelesen zu haben, und glauben, daß dieselbe im großen Widerspruche mit allen Vernunftgründen ewig bleiben wird und bleiben muß, weil die Summirung von negativen Größen nie eine positive Zahl als Resultat geben, daher auch die Verbindung einer Anzahl schlechter Leiter keinen vorzüglichen electrischen Leiter bilden kann, was wohl keiner weiteren Beweisführung bedarf. —

Bezüglich auf den dritten Punct c, in welchem nach der Schlussfolgerung des Herrn Berichterstatters dem electrischen Strome, z. B. von Wien bis Triest ein 72 Meilen langer, in der Breiten-Ausdehnung aber sehr schmaler Canal in der Erde zur Fortleitung angewiesen

wurde, ist schon ad a die Unmöglichkeit einer solchen Vorstellung vorzüglich durch die Schwierigkeiten, welche bei der Anlage von unterirdischen Leitungen zu überwinden sind, unwiderleglich nachgewiesen worden, daher hier über diese ausgesprochene Meinung nichts mehr zu sagen erübrigt.

Mögen diese Zeilen zur Fortsetzung von Versuchen und zur Erlangung einer klaren Anschauung über das Wesen des electrischen Fluidums und der electrischen Strömungen zur Widerlegung der hier ausgesprochenen Ansichten (die durch noch begründetere Wahrnehmungen eben so gut widerlegt werden können) kurz zur Förderung dieses wissenschaftlichen Zweiges, Veranlassung geben, da sie nur aus obiger und der Absicht geschrieben worden sind, um allenfalls auch anderen Fachgenossen Gelegenheit zu geben, diesen Gegenstand in seiner wissenschaftlichen Entwicklung zu verfolgen, Forschungen darüber anzustellen, und die erworbenen Ansichten und die erlangten Resultate auf demselben Wege der Publicität zu übergeben.

Nur durch ein soartiges Zusammenwirken von Kräften kann eine Wissenschaft, die bisher bloß auf widersprechenden Hypothesen basiert und wirklich vernachlässigt war, der Wahrheit näher gerückt und deren Ausbildung gefördert werden.

Wien, im Juni 1848.

Friedrich Schnirch.

Ueber das Schweißen des aus Spatheisenstein gewonnenen Eisens mittelst lufttrockenem Torfe.

Die Anwendung des Torfes zum Puddlen des aus Spatheisenstein erzeugten Roheisens findet zwar schon längere Zeit in Kärnten Statt, allein die weitere Verarbeitung desselben, nämlich das Schweißen damit, wurde erst in neuester Zeit, und mit besonders günstigem Erfolge auf dem Buchscheibner Eisnwerke ausgeführt, wodurch ein Product erzielt worden, welches wegen seiner erlangten gleichartigen Dichtigkeit und regelmäßig anhaltenden Zähigkeit jede andere bis jetzt durch Holz oder Steinkohle erzeugte Sorte übertrifft.

Bei Versuchen sowohl mit dicken als dünnen Stücken konnte der Druck nur durch Anwendung einer bedeutenden Kraft mit großer Schwierigkeit bewerkstelligt werden, daher dieses Eisen zu Eisenbahn-Wagenachsen, Thyres und Maschineneisenbestandtheile, die eine bedeutende Widerstandsfähigkeit bebingen, sich am vorzüglichsten eignet, worüber die daraus bereits angefertigten Proben genügende Beweise geliefert haben.

Der dabei verwendete Torf wird aus einer großen Mulde, die im Glimmerschiefer gebildet ist, gewonnen, und zwar findet das Vorkommen in einer Mächtigkeit von 10 à 12 Schuh statt. — Die Qualität desselben ist dunkelbraun und sehr dicht, so daß eine Cub. Klafter Torf = 10 Kärntner Kesselschaff à 15, 8. c. 1; gibt.

Das Ausstechen geschieht in Ziegelformen von 10" □ und 3" dicke; der Torfziegel schwindet beim Trocknen durch die Luft beinahe auf die Hälfte des ursprünglichen Volumens.

Nach vorgenommener Untersuchung hat man gefunden, daß dieser Torf im lufttrockenen Zustande folgende Bestandtheile enthält:

14.0 % Wasser.

47.7 % Gase.

35.2 % Kohlenstoff.

3.1 % Asche.

Das weitere Verfahren mit lufttrockenem Torf beim Puddlen und Schweißen des Eisens, geschieht in ähnlichen Defen, wie solche für Braunkohle in Anwendung sind, nur müssen dabei zwei wesentliche Vornahmen, ohne welchen der Torf sonst nicht die gewünschte Hitzkraft entwickelt, beobachtet werden, und zwar:

Die Roste sind um 3" tiefer zu halten, so daß die Tiefe von der Feuerbrücke ab nicht weniger als 26" beträgt; — dann erscheint unbedingt eine Vermehrung von Gebläseluft, um die Verbrennung der Gase ganz zu erzielen nothwendig. — Es werden nämlich die auf dem Roste erzeugten Gase in einen Gasofen geführt und in demselben diese durch Gebläseluft, welche durch das Gewölbe in 7 bis 8 Dusen, jede mit 12" Weite verbrannt. — Die Richtung des Windes muß derart geführt werden, daß dieselbe die Herdsohle 8" von der Mitte der Arbeitstür, gegen die Feuerbrücke hingerechnet, trifft.

Unter den erwähnten Beobachtungen erzielt man sowohl im Puddling- als im Schweißofen eine vollkommen entsprechende Hitze, und man macht in einem einfachen Puddlingsofen (der immer eine Kammer im Fuchs haben soll, um darin das

Roh Eisen vorzuwärmen) in 24 Stunden 11 Chargen à 350 Pfd. Roh Eisen Einsatz; bei einem doppelten Puddlingsofen in 24 Stunden, 10 Chargen à 600 Pfd. Roh Eisen Einsatz; erzeugt dann daraus Puddlingsmaßeln (Bloms) mit einem Calo von 8 % und gebraucht bei einem einfachen Puddlingsofen auf 1 Etr. Maßeln 1,2 Schaff. doppelten detto " " " 1,0 "

Torf. —

Die Torfgeschweißöfen werden so wie die Puddlingsöfen durchaus nur mit Luft-

trokenem Torfe gespeist; ein Schweißofen verbraucht in 24 Stunden 45 Schaff Torf und producirt 32 Centner fertige Streckwaare aus den Maßeln bei einem Calo vom 27 %. — Es stellt sich nun der Verbrauch des Torfes zur Erzeugung von 1 Centner Streckwaare beim Schweißen 1,4 Schaff. und beim Puddlen 1 Etr. Maßeln 1,2 " und das Ganze nach dem Gewichte gerechnet das Schaff mit 100 Pfd. angenommen auf 260 Pfd. Torf.

S g. Walland.

III. Verzeichniß

jener im Jahre 1848 in Deutschland erschienenen Werke, welche auf die im Ingenieur-Vereine vertretenen Wissenschaften Bezug nehmen.

(Von Jänner bis Juni.)

E. Mathematik.

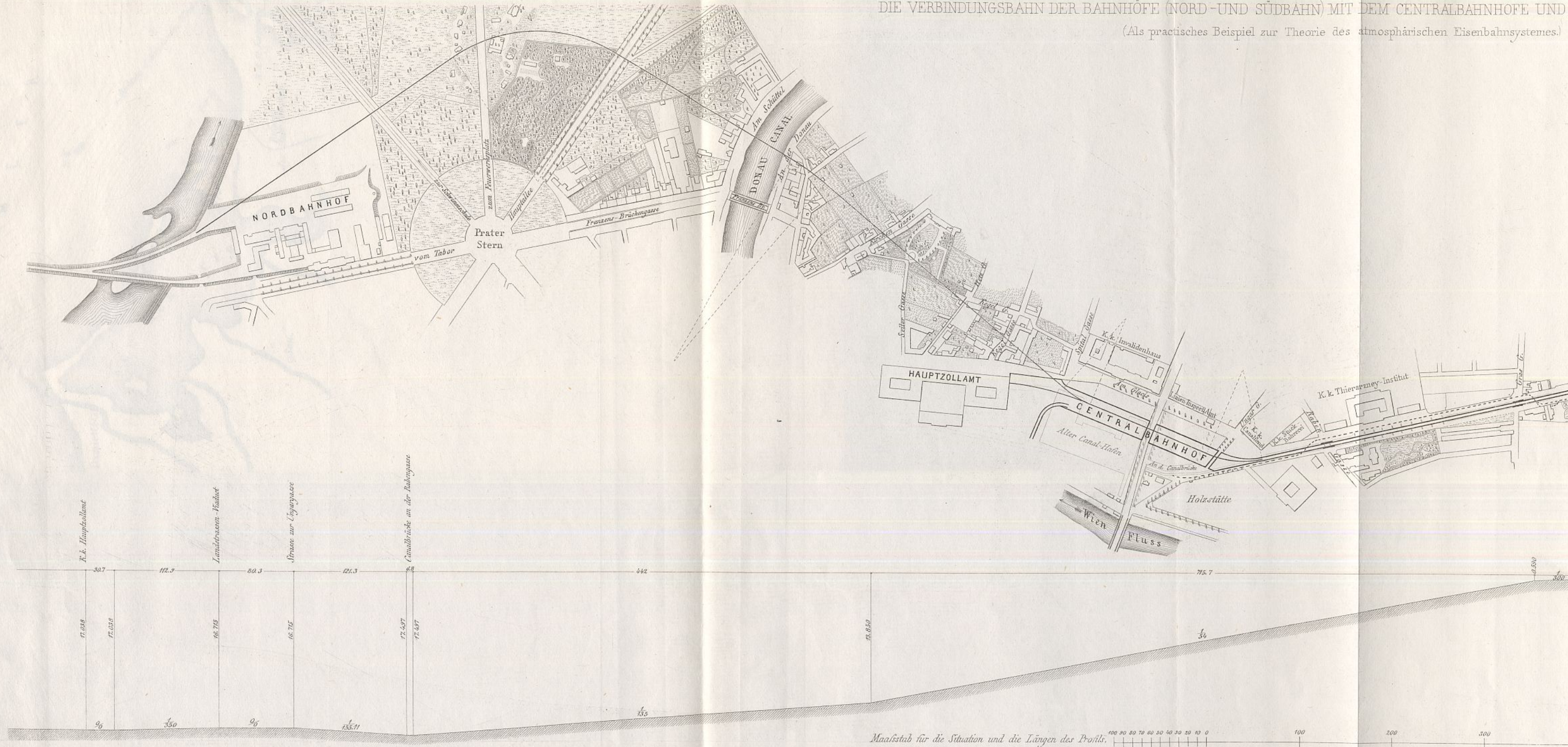
- Abhandlungen**, der R. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. III. Bd. Von den Jahren 1845—1847. Mit 3 Kupf. und 2 Steinbruct. gr. 4. Göttingen 1847, Dietrich 9 Thlr.
Hieraus sind einzeln zu haben:
Der historisch-physiologischen Classe III. Bd. gr. 4. Ebd. 1847. 5 Thlr.
Der mathematischen Classe III. Bd. gr. 4. Ebd. 1847. 2/3 Thlr.
Der physikalischen Classe III. Bd. Mit 3 Kupfer und 2 Steinbruct. gr. 4. Ebd. 1847. 3 1/2 Thlr.
- Aub**, M. A., Calculations- und Arbitragentabelle. 1. lith. Blatt in Folio. (Mit Erklärung) 8 S. in gr. 8. Fürth, Schmid 12 1/2 Ngr.
- August**, Dr. Prof. G. F., vollständig logarithmische und trigonometrische Tafeln, zum Theil in neuer Anordnung, durch Zusätze erweitert und mit ausführlichen Erläuterungen versehen. 2. Auflage 16. Berlin, Veit & C. cart. 1/2 Thlr.
- Bastrusch**, C. G., die Lehren der Algebra, kurz, deutlich und gründlich bearbeitet für höhere Bürgerschulen, Gymnasien, Real- und Militärschulen. gr. 8. Königsberg, Theile, geh. 1 Thlr.
- Becker**, J. W., Berechnung der Zinsen in Preussisch-Courant von 5 Sgr. bis incl. 1000 Thlr. Capital zu 2, 2 1/2, 3, 3 1/2, 4, 4 1/2, 5 und 6 Procent in 48 Tabellen. gr. 4. Breslau, Graß, Barth & Comp. Verlag geh. 12 Ngr.
- Bulletin de la classe physico-mathématique de l'académie Imp. des sciences de St. Petersbourg.** Tome V. 24. Nrs. (B. mit Kupfern) gr. 4. St. Petersbourg. (Leipzig, Voss.) 2 Thlr.
- Eisenstein**, Dr. G., Privatdoctor, mathematische Abhandlungen, besonders aus dem Gebiete der höheren Arithmetik und der ägyptischen Functionen. Mit einer Vorrede von Dr. Gauss. Mit 1 (lith.) Figurentafel. gr. 4. Berlin, G. Reimer. 3 1/2 Thlr.
- Fresenius** Carl, Lehrer, über mathematischen Unterricht. gr. 8. Frankfurt a. M. Brönnner, geh. 3 Ngr.
- Gerhardt**, Dr. C. J., die Entdeckung der Differentialrechnung durch Leibniz, mit Benützung der Leibnizischen Manuscripte auf der k. Bibliothek zu Hannover dargestellt. 4. Halle, Schmidt. 2/3 Thlr.
- Gerstenberg**, Geschichte der Mathematik in übersichtlichen Umrissen nebst Nomenclatur der berühmtesten Mathematiker von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten. Nach Montucla, Bossu, Bailly und Neueren bearbeitet zum Studium für Eleven von polytechnischen Instituten u. bestimmt. 8. Eisenberg, Schöne 9 Ngr.
- Hauptsätze**, die, der Gonometrie und der ebenen und sphärischen Trigonometrie. 8. Jena 1847, Hochhausen. geh. 4 Ngr.
- Hunäus**, Dr. G. Chr. C., Lehrer, Lehrbuch der pract. Geometrie zum Gebrauche an hohen technischen Lehranstalten. Mit 15 Kupfertafeln. gr. 8. Hannover, Helwing. 2 2/3 Thlr.
- Journal für die reine und angewandte Mathematik.** Herausgegeben von A. L. Crelle. 36. und 37. Bd. à 4 Hfte. (à ca. 12 B.) Mit lith. Tafeln gr. 4. Berlin, G. Reimer. à Bd. 4 Thlr.
- Jüngling** G., Lehrer, Sammlung von Aufgaben und Lehrsätzen aus der Geometrie, Stereometrie und Trigonometrie, nebst den Grundzügen der neueren Geometrie. Mit 3 (lith.) Tafeln in 4., gr. 8. Regensburg, Manz, geh. 26 1/4 Ngr.
- Knie** J. G., Oberlehrer, theoretisch-practische Lösung der zwei geometrischen Aufgaben: a) zwischen zwei gegebene gerade Linien 2 Proportionalen einzuschalten, nebst der davon abhängenden Vielfältigkeit des Würfels

- und anderer einander ähnlicher Körper, nach allen beliebigen Verhältnissen in geraden oder gebrochenen Zahlen; b) Quadratur des Kreises und Circulirung des Quadrats nebst Construction von Kugeln und Würfeln oder anderer Körper, die gleich groß werden sollen, mit Hilfe der Werkzeuge erfunden und beschrieben. gr. 4. (mit 8. Steintafeln) Breslau, G. B. Ablerholz, Verlagsbuchhandlung in Comm. geh. 1 Thlr.
- Koll**, Georg, Hilfstabellen zu Interessen-Berechnungen, mittels welcher die Zinsen bloß durch eine Multiplication bis auf den letzten Pfennig berechnet werden können. qu. gr. 4. Graz. 1846, Ludwig, geh. 1/2 Thlr.
- König**, Dr. A. R. S., Lehrer, Aufgabensammlung für den Unterricht in der Arithmetik, in Volks-, Gewerbs- und Handelsschulen. 1. Bdchn. 8. Nürnberg, Korn. 9 Ngr.
- Kulik**, Dr., Professor Jacob Philipp, Tafeln der Quadrat- und Cubikzahlen aller natürlichen Zahlen bis Hunderttausend, nebst ihrer Anwendung auf die Zerlegung großer Zahlen in ihre Factoren. Nach einer neuen Methode berechnet. gr. 8. Leipzig, Fr. Fleischer in Comm. Für Oesterreich in Comm. bei Kronberger & Nizwanz in Prag. geh. 2 Thlr.
- Matthes**, Vermessungs-Revisor. Wie kann jeder Grundbesitzer ohne alle Vorkenntnisse und ohne kostspielige Apparate sich in wenigen Stunden in den Stand setzen, den Flächeninhalt seiner Grundstücke mit Zuverlässigkeit selbst zu finden? Nebst Entwicklung der dazu erforderlichen einfachen Rechnungsarten und geometrischen Lehrsätze. gr. 8. (4 Steintafeln) Gießen, Kuhn, geh. 1/2 Thlr.
- Meeden's**, G., neue Calculationstabellen für Hamburg. (Anstatt einer 2. Auflage der pract. Calculationstabelle vom Jahre 1837.) 2 Abtheil. 8. Hamburg 1847. Gerold. Schreibp. geh. 3 Thlr.
- Montag**, kürzeste und leichtfaßliche Berechnungsmethoden des cubischen Inhaltes der im Geschäftsleben am häufigsten vorkommenden Hohlgeschäße Fässer, Baumstämme, Brauntweinblasen, Draubottiche, Mauerwerke u. s. w. Nebst Tabellen zur augenblicklichen Auffindung des Cubikinhaltes gewählter Bäume. 2. sehr stark vermehrte und verb. Auflage. 12. Nordhausen, Fürst. geh. 12 Ngr.
- Müller**, Dr. Professor Anton, die algebraische Auflösung der Gleichungen des 5. und 6. Grades. gr. 4. Stuttgart, Hallberger. 1 Thlr. 18 Ngr.
- Navier**, Mitglied der Academie und Professor; Lehrbuch der Differenzial- und Integralrechnung. Mit Zusätzen von Bonville. Deutsch herausgegeben und mit einer Abhandlung der Methode der kleinsten Quadrate begl. von Dr. Theodor Wittstein. 1 Bd. gr. 8. Hannover, Hahn. geh. 11 1/2 Thlr.
- Reductions**-Tabelle des preussischen Gewichtes in Zoll-Gewicht. 2 Bl. in gr. 4. Schwetzsche Sort.-V. Schreibp. 3 Ngr.
- Regensburger**, Augustin, die Horizontal-Sonnenuhr, für jede fünfte Minute trigonometrisch berechnet und als Hilfsmittel für Jedermann, der eine richtig zeigende Sonnenuhr sich selbst verfertigen will, dargestellt. Mit 1 lith. Beilage. 8. Rudolstadt. Renovanz. 1/6 Thlr.
- Ritter**, Prof. F. F., zuverlässige Tafeln der zusammengesetzten Zinsen, Zeitrenten und Leibrenten-Rechnung. Nebst einer populären Anleitung zur Berechnung der zusammengesetzten Zinsen, Zeitrenten und Leibrenten. gr. 4. Stuttgart, Meßler. 12 1/2 Ngr.
- Rogg**, Gymnasial-Professor, Elemente der niedern Analysis. 2. neubearbeitete Auflage. 1. Abtheilung: Elemente der allgemeinen Größenlehre der euklidischen Geometrie und der geometrischen Analysis. gr. 8. Ulm 1847. Wohler. 4 Ngr.
- Romershausen**, Militär-Fernrohr zur Distanzmessung und militärischen Aufnahme, nebst Zeichnungen. gr. 16. Halle, Heynemann. 1/4 Thlr.
- das Reductionsniveau, ein neues Meßinstrument, welches bei unebenem Terrain die gemessenen Linien ohne weitere Rechnung unmittelbar auf dem Felde auf den Horizont reducirt, umzugängliche Höhen und Distanzen mißt und ein höchst vortheilhaftes Nivellement bei festen Zielpunkten ausführt. Nebst Zeichnungen. 1/4 Thlr.

Verantwortlicher Redacteur: Amédée Demartean, Josephstadt Nr. 48 — 49. In Commission der V. W. Seidel'schen Buchhandlung, innere Stadt Nr. 1122.

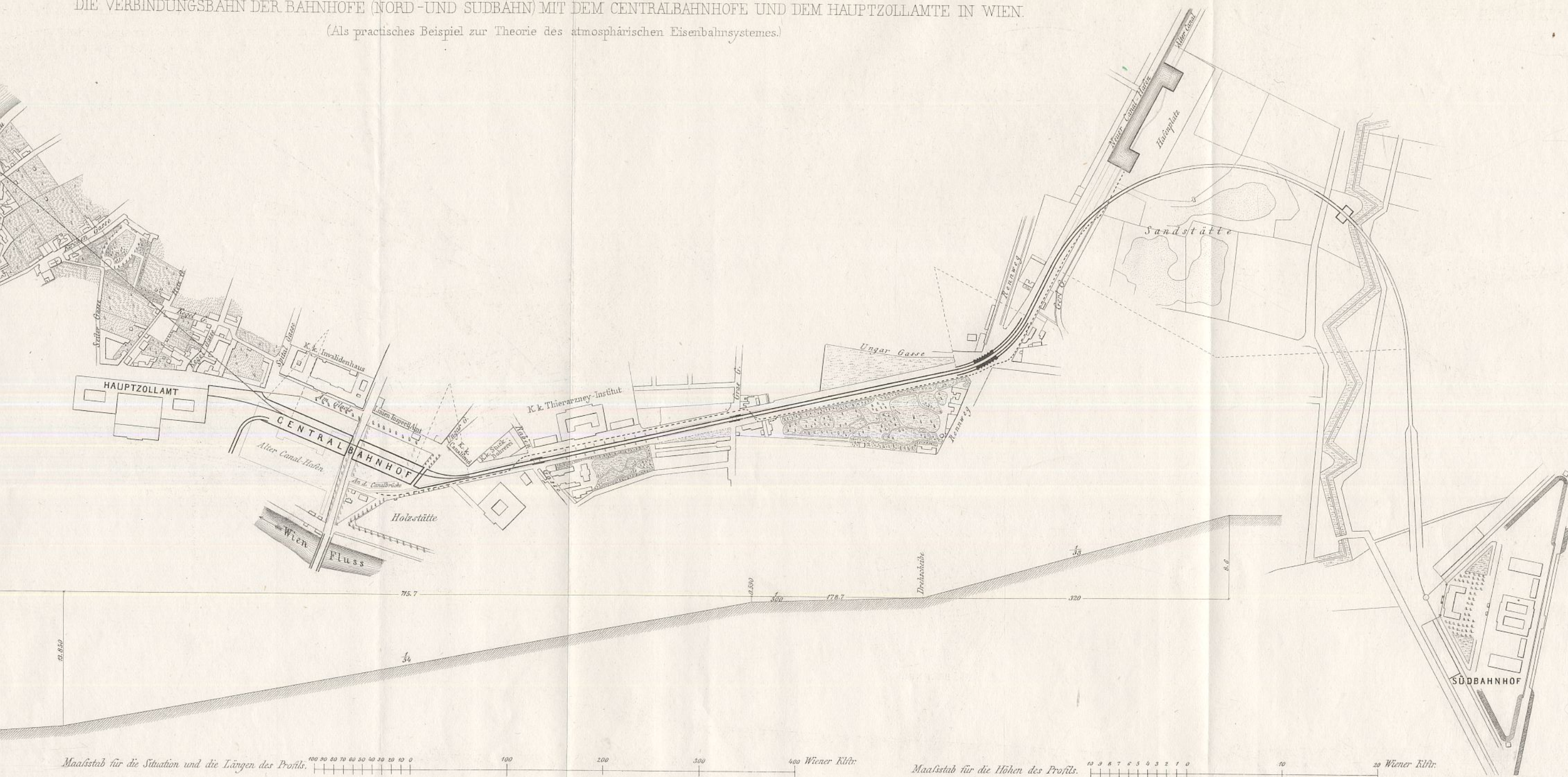
Gebruckt bei Edl. v. Schmidbauer und Holzwarth.

DIE VERBINDUNGSBAHN DER BAHNHÖFE (NORD-UND SÜDBAHN) MIT DEM CENTRALBAHNHOF UND
(Als practisches Beispiel zur Theorie des atmosphärischen Eisenbahnsystemes.)



DIE VERBINDUNGSBAHN DER BAHNHÖFE (NORD-UND SÜDBAHN) MIT DEM CENTRALBAHNHOF UND DEM HAUPTZOLLAMT IN WIEN.

(Als practisches Beispiel zur Theorie des atmosphärischen Eisenbahnsystemes.)



Maaßstab für die Situation und die Längen des Profils. 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 100 200 300 400 Wiener Kltr.

Maaßstab für die Höhen des Profils. 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 10 20 Wiener Kltr.